

Electromagnetically controlled assembly

Publication number: DE4422491

Publication date: 1996-01-04

Inventor: VOLZ PETER DR (DE)

Applicant: TEVES GMBH ALFRED (DE)

Classification:

- international: **B60T8/36; G05D16/20; B60T8/36; G05D16/20;** (IPC1-7): F15B13/08; B60K28/16; B60T8/36; F15B13/043; G05D16/20

- european: B60T8/36F8; G05D16/20D2

Application number: DE19944422491 19940628

Priority number(s): DE19944422491 19940628

Also published as:



WO9600670 (A1)

EP0765260 (A1)

US5988770 (A1)

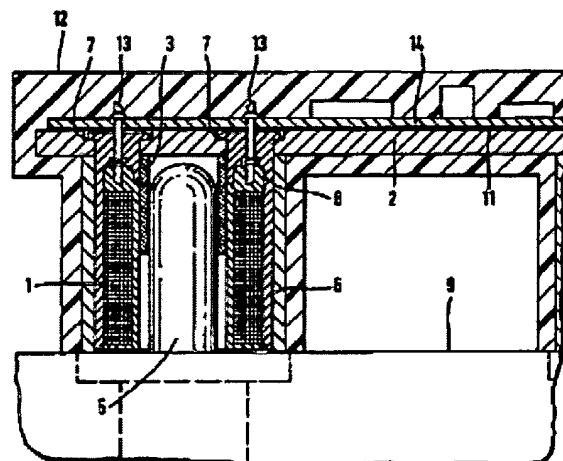
EP0765260 (A0)

EP0765260 (B1)

Report a data error here

Abstract of DE4422491

A pressure control device with electromagnetically actuatable hydraulic and/or pneumatic valves (electromagnetic valves), the parts of which projecting over the valve support (8) have electric contacts (13), with a cover unit which covers the coils (1) and the contacts (13), with a support (2) for the coils (1) arranged inside the cover unit, whereby the cover unit or a part thereof is suitable for holding an electronic controller or connectors therefor. The support (2) is made of a magnetically or thermally conductive material, with several components conducting the magnetic flux or heat being arranged on the lower and/or upper side of the plate-like support (2).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 22 491 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
F 15 B 13/08
F 15 B 13/043
G 05 D 16/20
B 60 T 8/38
B 60 K 28/16

②1 Aktenzeichen: P 44 22 491.5
②2 Anmeldetag: 28. 8. 94
④3 Offenlegungstag: 4. 1. 96

DE 44 22 491 A 1

⑦1 Anmelder:
ITT Automotive Europe GmbH, 60488 Frankfurt, DE

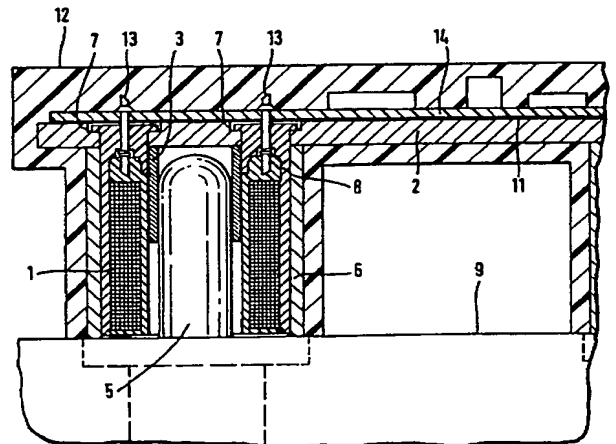
⑦2 Erfinder:
Volz, Peter, Dr., 64291 Darmstadt, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 43 06 769 A1
WO 92 12 878

⑤4 Druckregelvorrichtung

⑤7 Druckregelvorrichtung, mit elektromagnetisch betätigbaren Hydraulik- und/oder Pneumatikventilen (Elektromagnetventilen), die an einem Ventilaufnahmekörper (9) angeordnet sind, mit Spulen (1), die an ihren den Ventilaufnahmekörper (9) überragenden Teilen mit elektrischen Kontaktelementen (13) versehen sind, mit einer Abdeckungseinheit, die die Spulen (1) und die Kontaktelemente (13) abdeckt, mit einem Trägerelement (2) zur Aufnahme der Spulen (1), das innerhalb der Abdeckungseinheit angeordnet ist, wobei die Abdeckungseinheit oder ein Teil der Abdeckungseinheit für die Aufnahme eines elektronischen Reglers oder für die Aufnahme von Anschlußteilen für einen elektronischen Regler geeignet ist. Das Trägerelement (2) besteht aus einem dem Magnet- und/oder Wärmefluß leitenden Material, wobei mehrere den Magnet- und/oder Wärmefluß leitende Teile an der Unterseite und/oder der Oberseite des plattenförmigen Trägerelementes (2) angeordnet sind.



DE 44 22 491 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
BUNDESDRUCKEREI 11. 95 508 081/349

8/31

Die Erfindung betrifft eine Druckregelvorrichtung, insbesondere Bremsdruckregelvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine elektrohydraulische Druckregelvorrichtung der gattungsbildenden Art wird beispielhaft in der internationalen Veröffentlichung WO 92/12878 beschrieben, wonach über die bereits hinreichend bekannte Blockbauweise des Ventilaufnahmekörpers hinaus der Deckel mittels eines plattenförmigen Trägerelementes unterteilt ist, um einerseits einen elektronischen Regler oder Teile für einen elektronischen Regler aufzunehmen, andererseits die elektrische Verbindung zwischen dem elektronischen Regler und den an den Elektromagnetventilen überstehenden Kontaktelementen herzustellen. Der Deckel ist mit den Spulen der Elektromagnetventile auf die Ventildome des Ventilaufnahmekörpers aufgesteckt, wobei zur Herstellung des elektrischen Anschlusses zwischen den Kontaktelementen und den im Deckel integrierten elektronischen bzw. elektrischen Komponenten Steckkontakte ineinander greifen. Zur Befestigung der Spulen am Trägerelement wird vorgeschlagen, elastische Halterungen, beispielsweise Federn zu verwenden oder die Spulen in einem elastischen Formkörper einzubetten. Die funktionsgerechte Anordnung der Spulen unter Berücksichtigung der Einbauverhältnisse gestaltet sich hierbei als komplex.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, die aus dem genannten Stand der Technik bekannte Druckregelvorrichtung zu verbessern, um eine einfache Spulenpositionierung, eine kompakt- sowie funktionsoptimierte Anordnung der Spulen gegenüber dem Trägerelement zu schaffen, die möglichst einfach herzustellen und zu prüfen ist, wobei die Betriebstemperaturen und Wärmedehnungen der Bauteile möglichst gut aufgenommen werden sollen.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Hierzu wird vorgeschlagen, daß das Trägerelement aus einem den Magnet- und/oder Wärme flu ß leitenden Material besteht, wobei mehrere den Magnet- und/oder Wärme flu ß leitende Teile an der Unterseite und/oder der Oberseite des plattenförmigen Trägerelementes angeordnet sind.

Die Ausgestaltung des Erfindungsgedankens sieht ferner gemäß Anspruch 2 vor, über eine als Jochring wirksame Hülse, die Unterseite des Trägerelementes zu kontaktieren. Hierdurch ist sichergestellt, daß das Trägerelement sowohl die Funktion einer den Magnetkreis der Spule schließenden Rückschlußplatte übernimmt als auch entstehende Betriebswärme der Elektromagnetventile auf das Trägerelement ableitet.

Durch die nach Anspruch 3 vorgeschlagene Radialverlagerung der Hülse entlang des Trägerelementes ist vorteilhaft eine Selbstzentrierung der Hülse eines jeden Elektromagnetventils gegenüber dem ihr funktionsmäßig zugeordneten Ventildom am Ventilaufnahmekörper gewährleistet, so daß Bauteiltoleranzen störungsfrei ausgeglichen werden können.

Um auf die zusätzliche Anordnung von Hilfsmitteln, beispielsweise Druckfedern am Ventilaufnahmekörper, zum Anlegen der Hülse am Trägerelement verzichten zu können, wird gemäß den Merkmalen des Anspruchs 4 vorgeschlagen, daß die Hülse kraft- und/oder formschlüssig am Trägerelement oder am Ventildom angeordnet ist.

Eine besonders einfache Aufnahme der Spule in der Hülse ergibt sich gemäß den Merkmalen des Anspruchs

5, wenn die Hülse zu einem die Spule ummantelnden Rohrkörper ausgeformt ist, wodurch sich ein Überbrückungsfreier, geschlossener Magnetkreis zwischen dem Ventildom und dem Ventilaufnahmekörper ergibt.

Die Ausgestaltung der Erfindung gemäß Anspruch 6 sieht vor, den Ringkörper als ein separat von der Hülse am Trägerelement anlegbares Ringteil auszuführen, so daß der Magnetkreis über das Trägerelement geschlossen wird. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit, sowohl den Ringkörper wie auch die Hülse nach Belieben auszurichten bzw. zu befestigen.

Dies geschieht insbesondere unter Bezug auf den im Anspruch 7 niedergelegten Gedanken mittels einer kraft- und/oder formschlüssigen Befestigung des Rohrkörpers am Trägerelement, während die Hülse zum Zwecke einer einfachen Zentrierung gegenüber dem Ventildom separat vom Rohrkörper ausgerichtet werden kann.

Gemäß Anspruch 8 eignet sich hierzu eine Topfform für die Hülse, dessen offenes Ende über den Ventildom gestülpt ist, so daß die Hülse nicht durch aufwendige Maßnahmen ausgerichtet werden braucht und überdies durch ihre Gestalt den Magnetfluß zum Trägerelement verbessert.

Da durch die Merkmale des Anspruchs 9 zur radialen Verlagerbarkeit der Hülse gegenüber der Spule kein Spiel zwischen dem Ventildom und der Hülse notwendig ist, ergibt sich ein nahezu verlustfreier Magnetkreis.

Nach Anspruch 10 ist vorgesehen, auf der Oberseite des Trägerelementes eine Wärmeleitfolie anzuordnen, auf der elektrische bzw. elektronische Bauteile angebracht sind, um durch einen verbesserten Wärmeübergang auf das Trägerelement die Betriebstemperatur der Bauteile zu senken.

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten gehen aus der folgenden Darstellung mehrerer Ausführungsbeispiele hervor.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Teilansicht im Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Druckregelvorrichtung.

Fig. 2 eine alternative Anordnung der Hülse in konstruktiver Abwandlung der Druckregelvorrichtung von Fig. 1,

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform der Hülse zur vereinfachten Befestigung und Verbesserung des Magnetflusses innerhalb der Druckregelvorrichtung.

Fig. 4 eine weitere Ausgestaltung des Gehäuses der Druckregelvorrichtung mit einer veränderten Gestaltung der Hülse.

Die Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Druckregelvorrichtung mit einer Skizzierung der Grundkomponenten. Der dargestellte linke Abschnitt der Druckregelvorrichtung besteht aus einem im Profilschnitt gezeigten Gehäuse 12, das ein eine Leiterbahn 14 aufweisendes Trägerelement 2 umschließt. Unterhalb des Trägerelementes 2 beinhaltet das Gehäuse 12 in der Abbildung eine von mehreren Spulen 1 der vorzugsweise in einer oder mehreren Reihen vom Gehäuse 12 gehaltenen Elektromagnetventile. Das Gehäuse 12 besteht aus einer Kunststoffspritzmasse, das zur Aufnahme und Abdichtung der elektrischen bzw. elektronischen Einzelbauteile der Druckregelvorrichtung dient. Zur Aufnahme der an den Spulen 1 hervorstehenden Kontaktelemente 13 ist das Trägerelement 2 mit mehreren Durchgangsbohrungen 7 versehen, die von einer Vergußmasse ausgefüllt sind. Das Trägerelement 2 ist als im wesentlichen horizontal über den Spulen 1 aufgesetzte Stahlplatte ausgeführt, die mehrere auf ih-

rer Unterseite angeordnete Rohrkörper 6 und Hülsen 3 aufweist. Die jeweils mit einem Isolierstoff ummantelten Spulen 1 befinden sich auf einem Spulenwickelkörper 8, der gleichfalls aus einem Kunststoff besteht. Alternativ kann die Spule 1 durch ein Sinterverfahren hergestellt werden, wodurch sich die Notwendigkeit eines Spulenwickelkörpers 8 als Spulengrundkörper erübrigt. Die Rohrkörper 6 und die Hülsen 3 sind aus Stahl gefertigt und an der Unterseite des Trägerelementes 2 angeschweißt. Der blockförmige Ventilaufnahmekörper 9 ist vorzugsweise aus Leichtmetall gefertigt, aus dem mehrere Ventildome 5, die Bestandteil von Ventilpatronen der Hydraulikventile sind, hervorstehen. Die Ventilpatrone und der Ventildom 5 ist gleichfalls aus Stahl gefertigt, so daß bei Erregung der Spule 1 der Magnetkreis über die vorgenannten Stahlteile geschlossen ist. Auf den (explizit nicht dargestellt), in parallelen Reihen angeordneten Ventildomen 5 sind die am Trägerelement 2 zwischen den Hülsen 3 und den Rohrkörpern 6 angeordneten Spulen 1 fixiert. Das Trägerelement 2 übernimmt sowohl die Funktion einer den Magnetfluß schließenden Rückschlußplatte, wie auch die Funktion einer Wärmesenke, insbesondere für die oberhalb der Trägerplatte angeordneten elektrischen Bauteile, die in Form einer mit Elektronikteilen bestückten Leiterbahn 14 gezeigt sind. Zur Verbesserung des Wärmeflusses befindet sich zwischen der Leiterbahn 14 und dem Trägerelement 2 eine adhäsive Wärmeleitfolie 11. Die gesamte Baugruppe ist vorteilhaft in einem Gut mit dem Kunststoff des Gehäuses 12 umspritzt, so daß eine korrosionsbeständige, bauraum- und magnetflußoptimierte elektrische Einheit geschaffen ist, die auf die im Ventilaufnahmekörper 9 befindliche Hydraulik- oder Pneumatikeinheit (Hydraulik- bzw. Pneumatikventile) automatengerecht aufgesetzt werden kann.

Die Fig. 2 zeigt abweichend von Fig. 1 die mit einer Druckfeder 4 belastete Hülse 3. Die Hülse 3 weist gegenüber der Spule 1 einen großzügig dimensionierten radialen Luftspalt auf, der unabhängig von Bauteiltoleranzen und Ausrichtfehlern das Aufsetzen der Spule 1 auf den Ventildom 5 ermöglicht. Vertikale Bauteiltoleranzen werden zwangsläufig durch die Wirkung der Druckfeder 4 überbrückt, die durch ihre Wirkung auf die Hülse 3 für einen einwandfreien Kontakt zwischen der Hülse 3 und dem Trägerelement 2 sorgt, wobei bei großzügig wählbaren radialen Bauteiltoleranzen jederzeit durch die enge Passung der Hülse 3 auf dem Ventildom 5 der Kontaktschluß gegeben ist. Somit ist durch die erfindungsgemäße Anordnung einer federvorgespannten Hülse 3 am Ventildom 5 trotz relativ grobem Radialspiel zwischen Hülse 3 und Spule 1 jederzeit der Magnetkreis zwischen dem Ventilaufnahmekörper 9, dem Rohrkörper 6, dem Trägerelement 2, der Hülse 3 über den Ventildom 5 zum nicht explizit dargestellten Magnetkern innerhalb des Ventildoms 5 geschlossen. Die magnetischen Verluste sind somit durch die erfindungsgemäße Anordnung der Einzelteile vernachlässigbar gering. Der Rohrkörper 6 ist gleichfalls — wie in Fig. 1 beschrieben — mit dem Trägerelement vorzugsweise verschweißt, während durch die Wirkung der Druckfeder 4 auf das Trägerelement 2 eine schwimmende Lagerung zur Ausrichtung der Hülse 3 erfolgt. Zur Befestigung des Rohrkörpers 6 am Trägerelement 2 eignen sich nicht nur Schwein- sondern auch Löt- und Klemmverfahren. Ferner ist es denkbar, daß der Rohrkörper zunächst lose auf das Trägerelement 2 aufgelegt wird, und anschließend im Rahmen des Umspritzens der gesamten Elektrikeinheit mit Kunststoff seine Fixie-

rung am Trägerelement 2 erhält. Da der Rohrkörper 6, wie auch die Hülse 3 gleichfalls aus Stahl hergestellt sind und das Trägerelement 2 unmittelbar kontaktieren, ist ein einwandfreier Wärmeübergang von der Spule 1 auf das aus Stahl bestehende Trägerelement 2 gegeben, wodurch sich bei Bedarf die Einschaltzeiten der Spule 1 ohne Gefahr einer Überhitzung erhöhen lassen. Soweit nicht auf die bereits in Fig. 1 beschriebenen weiteren Einzelheiten explizit eingegangen wurde, ist von einem weitgehend identischen Aufbau der Druckregelvorrichtung nach Fig. 2 im Hinblick auf die Erläuterungen zu Fig. 1 auszugehen.

In Fig. 3 ist abweichend zur Druckregelvorrichtung nach Fig. 1 bzw. Fig. 2 die Hülse 3 als topfförmiges Gebilde dargestellt, das mit seinem Topfboden das Trägerelement 2 kontaktiert, während der Rand des Topfes nach dem Aufsetzen auf den Ventildom 5 diesen abschnittsweise umschließt. Damit ergibt sich eine einfache Fixierung der Hülse 3 am Ventildom 5, die durch das Anbringen von clipsförmigen Elementen am Topfrand oder am Ventildom günstig beeinflusst wird. Die überdies am Trägerelement 2 anliegende grobe Kontaktfläche des Topfbodens verbessert den magnetischen Fluß, wobei auch das zwischen dem Ventildom 5 und der Hülse 3 bestehende Minimalspiel (Luftspalt) die magnetischen Verluste gering hält. Damit wird bei kleinstem erforderlichem Bauraum und Montageaufwand ein optimaler magnetischer Fluß realisiert. Dies ermöglicht bei Bedarf den nunmehr für die Spule 1 zur Verfügung stehende größere Bauraum besser auszunutzen, um die Spule 1 zu optimieren. Die relativ große Auflagefläche des Topfbodens am Trägerelement 2 trägt ferner zu einem besseren Wärmeübergang zwischen Elektromagnetventil und Trägerelement 2 bei. Fig. 3 zeigt lediglich die erfindungsgemäßen Varianten zu Fig. 1 und Fig. 2, so daß bezüglich den weiteren notwendigen Einzelheiten der Druckregelvorrichtung auf die Zeichnungen und Beschreibungsteile von Fig. 1 und 2 verwiesen wird.

Die Fig. 4 zeigt abweichend von den vorangegangenen Ausführungsvarianten ein zu einem Spulenmantelgehäuse ausgeformte Hülse 3, die sich als dünner, kapfenförmiger Jochring schwingend über der Spule 1 von innen nach außen erstreckt. Der Luftspalt zwischen der Spule 1 und dem weitgehend geschlossenen Hülse 3 ist derart bemessen, daß die infolge von Bauteiltoleranzen notwendigen Abstände bei der Montage der Elektrikeinheit (Gehäuse 12) auf der Hydraulik- bzw. Pneumatikeinheit (Ventilaufnahmekörper 9) ausgeglichen werden können. Die Hülse 3 kann sich somit wie auch in den vorangegangenen Ausführungsbeispiele erläutern, auf dem Ventildom 5 zentrieren, ohne durch den evtl. erforderlichen Radialversatz eine Verspannung oder Beschädigung der Spule 1 und der Kontaktelemente 13 hervorzurufen. Jedes Kontaktelement 13 der Spule 1 ist vorzugsweise in der großdimensionierten Durchgangsbohrung 7 des Trägerelementes 2 mit einer Kunststoffmasse vergossen, so daß ein Eindringen von Feuchtigkeit in den Raum der Spule 1 verhindert ist. Das Gehäuse 12 der Druckregelvorrichtung ist vorzugsweise aus einem rahmenförmigen Kunststoffformteil hergestellt, das mittels einer Dichtung 10 auf den Ventilaufnahmekörper 9 aufgesetzt ist und im Bereich der die elektrischen Bauteile aufnehmenden Leiterbahn 14 einen Deckelhohlraum bildet, der bei Bedarf mit einer korrosionsbeständigen Masse ausgegossen ist. Bei Bedarf ist gleichfalls wie in Fig. 1 beschrieben, zwischen dem Trägerelement 2 und der Leiterbahn 14 eine Wärmeleitfolie angeordnet. Durch die weitgehend geschlos-

sene Form der Hülse 3, ermöglicht die Hülse 3 in der Funktion einer den Magnetkreis schließenden Spulenkappe einen unterbrechungsfreien Magnetfluß und eine große wärmeübertragende Fläche zwischen dem Trägerelement 2 und der Spule 1.

Durch die voranbeschriebenen Ausführungsformen der Erfindung lassen sich folgende Vorteile erzielen:

1. Einsparung teurer und bauraumvergrößernder Trägerelemente,
2. beste Raumausnutzung zwischen jeweils den Ventildomen und der Elektronik,
3. optimaler magnetischer Fluß zwischen den notwendigen Bauteilen der Elektromagnetventile infolge von zusätzlich gewonnenem Bauraum,
4. der zusätzlich gewonnene Bauraum ermöglicht eine optimale Gestaltung der Spule,
5. Minimalspiele zwischen Spule 1 und Hülse 3 führen zu kleinsten Luftspaltverlusten, d. h. Magnetflußverlusten unter Berücksichtigung von Montagespielen für den Toleranzausgleich,
6. höchste Korrosionsbeständigkeit durch Vollumspaltung bzw. weitgehende Kapselung der Elektroneinheit auf der Hydraulik- bzw. Pneumatikeinheit, Gewichts- und Kostenreduzierung durch kleinere Baugruppen.

Bezugszeichenliste

- 1 Spule
- 2 Trägerelement
- 3 Hülse
- 4 Druckfeder
- 5 Ventildom
- 6 Rohrkörper
- 7 Durchgangsbohrung
- 8 Spulenwickelkörper
- 9 Ventilaufnahmekörper
- 10 Dichtung
- 11 Wärmeleitfolie
- 12 Gehäuse
- 13 Kontaktelement
- 14 Leiterbahn

Patentansprüche

1. Druckregelvorrichtung, insbesondere Bremsdruckregelvorrichtung, wie Antiblockierregelvorrichtung, Antriebsschlupfregelvorrichtung, mit elektromagnetisch betätigbaren Hydraulik- und/oder Pneumatikventilen (Elektromagnetventilen), die an einem Ventilaufnahmekörper angeordnet sind, mit Spulen, die an ihren den Ventilaufnahmekörper überragenden Teilen mit elektrischen Kontaktelementen versehen sind, mit einer Abdeckungseinheit, die die Spulen und die Kontaktelemente abdeckt, mit einem Trägerelement zur Aufnahme der Spulen, das innerhalb der Abdeckungseinheit angeordnet ist, wobei die Abdeckungseinheit oder ein Teil der Abdeckungseinheit für die Aufnahme eines elektronischen Reglers oder für die Aufnahme von Anschlußteilen für einen elektronischen Regler geeignet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Trägerelement (2) aus einem den Magnet- und/oder Wärme fluß leitenden Material besteht, wobei mehrere den Magnet- und/oder Wärme fluß leitende Teile an der Unterseite und/oder der Oberseite des plattenförmigen Trägerele-

mentes (2) angeordnet sind.

2. Druckregelvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine einen Jochring bildende Hülse (3) jeweils als ein Teil für ein Elektromagnetventil die Unterseite des Trägerelementes (2) kontaktiert.

3. Druckregelvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (3) entlang der Unterseite des Trägerelementes (2) radial verlagbar ist.

4. Druckregelvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (3) kraft- und/oder formschlüssig am Trägerelement (2) oder an einem Ventildom (5) gehalten ist.

5. Druckregelvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (3) zu einem die Spule (1) ummantelnden Rohrkörper (6) ausgeformt ist.

6. Druckregelvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß separat von der Hülse (3) am Trägerelement (2) ein die Spule (1) ummantelnder Rohrkörper (6) anlegbar ist.

7. Druckregelvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohrkörper (6) kraft- und/oder formschlüssig am Trägerelement (2) gehalten ist.

8. Druckregelvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (3) eine Topfform aufweist, dessen offenes Ende über den Ventildom (5) gestülpt ist.

9. Druckregelvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (3) gegenüber der Spule (1) radial verlagbar ist.

10. Druckregelvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberseite des Trägerelementes (2) eine Wärmeleitfolie (11) angeordnet ist, auf der elektrische oder elektronische Bauteile angeordnet sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

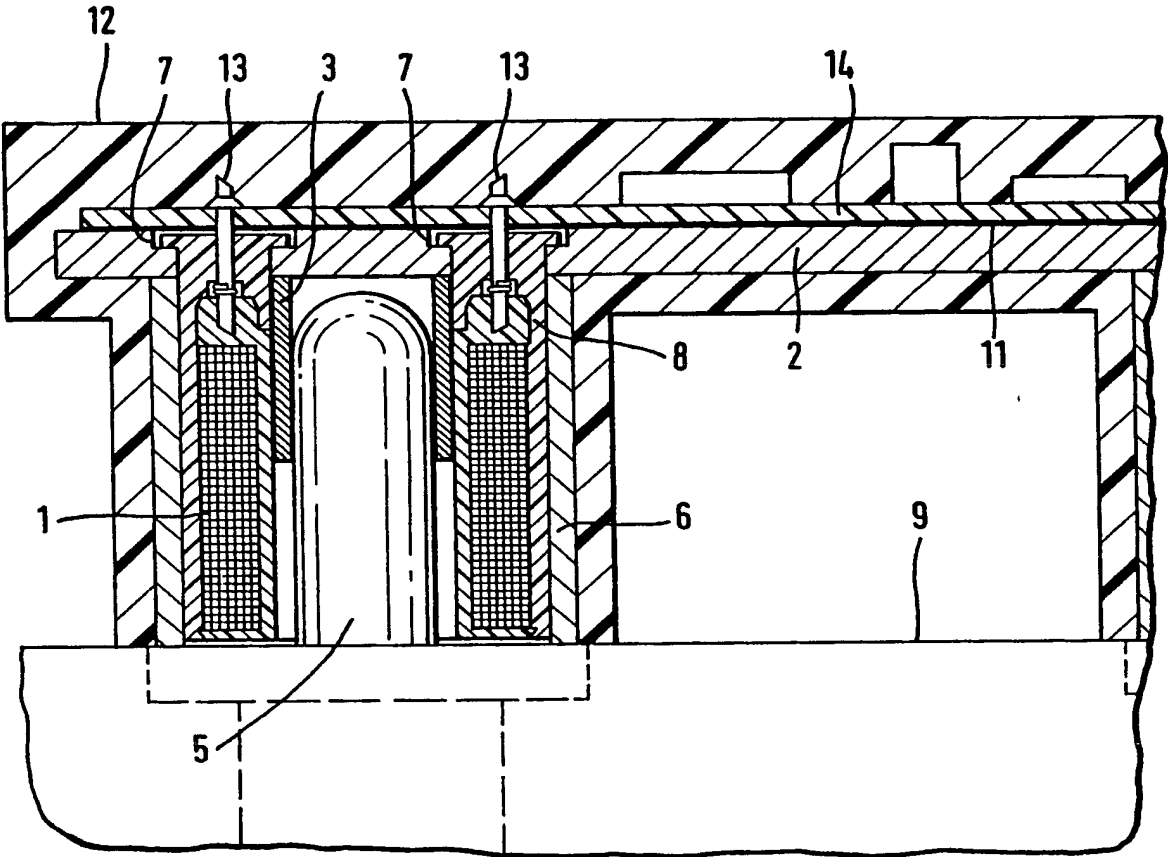


Fig. 1

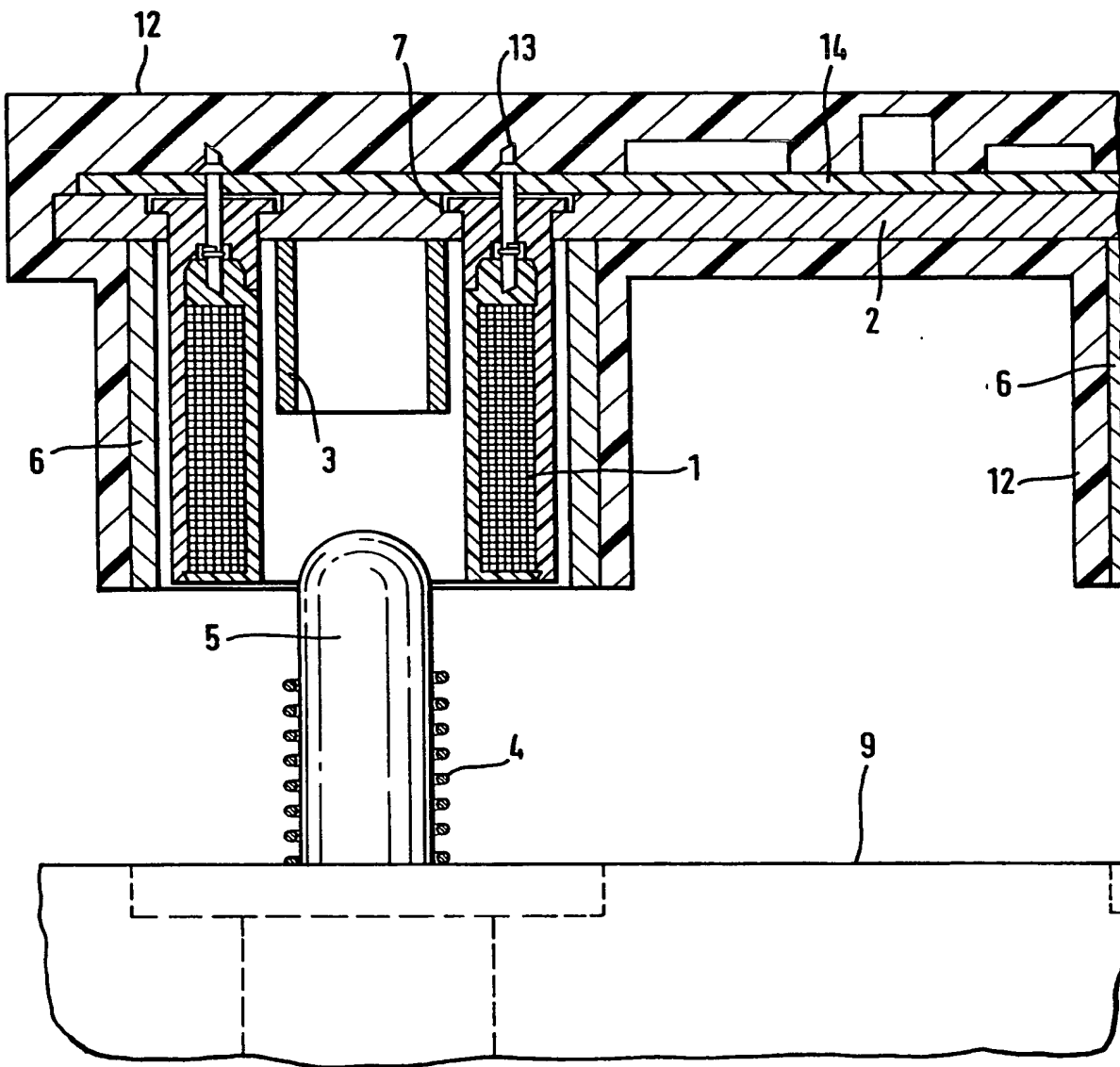


Fig. 2

Fig. 3

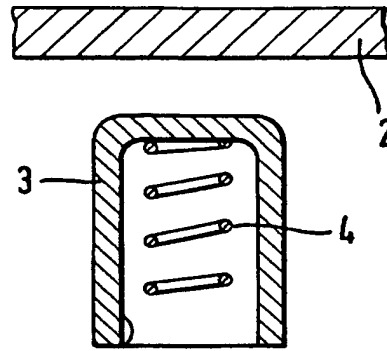


Fig. 4

